

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-230974

(P2000-230974A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 S 13/44		G 0 1 S 13/44	5 J 0 7 0
	13/93	7/02	F
// G 0 1 S 7/02		13/93	Z

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-31797

(22)出願日 平成11年2月9日(1999.2.9)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 所 節夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

Fターム(参考) 5J070 AB01 AC02 AC06 AC13 AD07

AD08 AE20 AH04 AH26 AH34

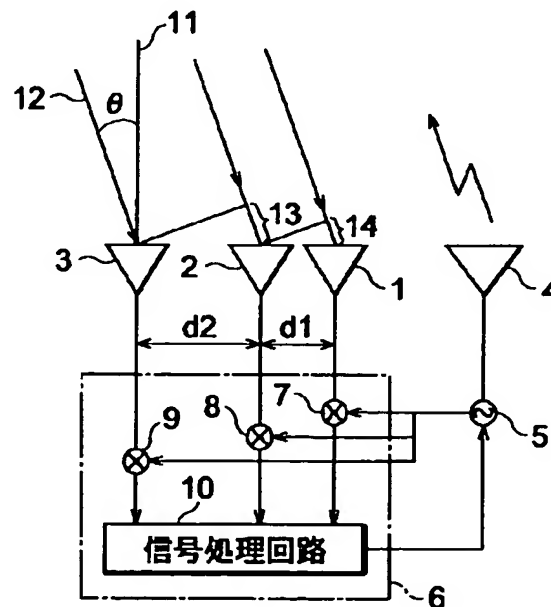
AK07

(54)【発明の名称】 レーダ装置

(57)【要約】

【課題】位相モノパルス方式のレーダ装置において、位相折り返しに起因する誤検知を防止できるレーダ装置を提供すること。

【解決手段】複数の素子アンテナを有する受信アンテナを備え、素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を検出する信号処理部を備えたレーダ装置において、信号処理部は、複数の素子アンテナのうち間隔d1で配置された素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を算出して第1予測方位とし、複数の素子アンテナのうち間隔d1と異なる間隔d2で配置された素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を算出して第2予測方位とする算出手段と、第1予測方位と第2予測方位とを比較し、両者が一致したときの方位を検出方位として採用する判定手段とを備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の素子アンテナを有する受信アンテナを備え、前記素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を検出する信号処理部を備えたレーダ装置において、

前記信号処理部は、

前記複数の素子アンテナのうち間隔d1で配置された素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を算出して第1予測方位とし、前記複数の素子アンテナのうち前記間隔d1と異なる間隔d2で配置された素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を算出して第2予測方位とする算出手段と、

前記第1予測方位と前記第2予測方位とを比較し、両者が一致したときの方位を検出方位として採用する判定手段と、

を備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項2】 前記第1および第2予測方位が、いずれも位相折り返しを考慮することなく算出されたものであることを特徴とする請求項1に記載のレーダ装置。

【請求項3】 前記第1および第2予測方位の少なくともいずれか一方が位相折り返しを考慮して算出されたものであることを特徴とする請求項1に記載のレーダ装置。

【請求項4】 前記第1および第2予測方位の算出において考慮される前記位相折り返しの折り返し数は、前記受信信号波長、前記間隔d1およびd2、並びに目標視野角度に応じて制限されていることを特徴とする請求項3に記載のレーダ装置。

【請求項5】 前記素子アンテナと前記信号処理部との接続をスイッチにより切り換えることを特徴とする請求項1〜4のいずれか一項に記載のレーダ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、目標物の方位（角度）を検出することができるレーダ装置、特に、複数の素子アンテナを有する受信アンテナを備え、素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を検出するレーダ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種のレーダ装置として位相モノパルスレーダ装置が知られている。特開平9-288178号公報に記載された車載モノパルスレーダ装置はその一例である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】位相モノパルスレーダ装置では、素子アンテナ間隔dが送受信信号の半波長よりも大きい場合には、位相差が $\pm\pi$ を越えるいわゆる位相折り返し（アンビギュイティ）が発生することがある。そして、位相折り返しが生じるような方位に存在する目標物からの反射波を受信したときには、目標物の方

位を誤って検知してしまうおそれがある。

【0004】このような問題に対して、通常は、検知範囲では位相折り返しが生じないように、アンテナ間隔や電波の波長を設計している。しかし、これでは設計の自由度が大きく制限されてしまうため、その対策が求められていた。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明のレーダ装置は、このような課題を解決するためになされたものであり、複数の素子アンテナを有する受信アンテナを備え、素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を検出する信号処理部を備えたレーダ装置において、信号処理部は、複数の素子アンテナのうち間隔d1で配置された素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を算出して第1予測方位とし、複数の素子アンテナのうち間隔d1と異なる間隔d2で配置された素子アンテナ間での受信信号の位相差から目標物の方位を算出して第2予測方位とする算出手段と、第1予測方位と第2予測方位とを比較し、両者が一致したときの方位を検出方位として採用する判定手段とを備えることを特徴とする。

【0006】位相折り返しを考慮せずに第1予測方位および第2予測方位を算出したとき、素子アンテナ間隔d1およびd2のいずれの素子アンテナ対の位相差にも位相折り返しが生じていなければ、第1予測方位と第2予測方位の値は一致する。したがって、判定手段がその値を検出方位として採用する。この検出方位は実際の方位と一致している。

【0007】一方、少なくともいずれかの素子アンテナ対に対して位相折り返しが生じるような方位にある目標物から反射波が到来した場合には、位相折り返しを考慮せずに第1予測方位および第2予測方位を算出したとき、第1予測方位と第2予測方位の算出結果は異なる。間隔d1と間隔d2の値が異なるためである。したがって、判定手段はいずれの予測方位も検出方位として採用しない。その結果、誤った方位検出を避けることができる。

【0008】算出手段は、第1および第2予測方位の算出の際に、位相折り返しを考慮して算出することが望ましい。たとえば、位相折り返しを考慮せずに第1および第2予測方位を算出した結果、両者が異なる値となったときに、位相折り返しを考慮して第1および第2予測方位を算出する。位相折り返し数を順次変化させながら第1および第2予測方位を算出し、両者が一致すれば、判定手段がその値を検出方位として採用する。このようにして得られた検出方位は実際の方位と一致している。

【0009】位相折り返しを考慮して第1および第2予測方位を算出する際の位相折り返し数のとりうる範囲を、受信信号波長、前記間隔d1およびd2、並びに目標視野角度に応じて制限することが望ましい。

【0010】位相折り返し数を実際に生じうる範囲に制限することができ、これにより、検出方位を短時間に求めることができる。

【0011】各素子アンテナがスイッチによって択一的に信号処理部に接続されるように構成すれば、ダウンコンバート用ミキサのような高周波回路を共通化することができ、信号処理部を低価格化できる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態であるレーダ装置を示す構成図である。このレーダ装置は位相モノパルスレーダ装置であり、目標物の方位(角度 $\theta$ )を検出するものである。

【0013】受信アンテナは素子アンテナ1〜3で構成されている。素子アンテナ1と素子アンテナ2との間隔 $d_1$ と素子アンテナ2と素子アンテナ3の間隔 $d_2$ は異なっている。ここでは、 $d_1 < d_2$ となっている。

【0014】素子アンテナ1〜3は、信号処理部6内に設けられたミキサ7〜9の一方の入力端子にそれぞれ接続されている。ミキサ7〜9の他方の入力端子には送信信号を生成する発振器5が接続されており、各ミキサ7〜9は、素子アンテナ1〜3で受信した信号を送信信号によってダウンコンバートして信号処理回路10に入力する。

【0015】信号処理回路10は、素子アンテナ毎のダウンコンバートされた受信信号を入力し、それぞれに所定の信号処理を施して素子アンテナ間の受信信号位相差を求め、その位相差から目標物の方位を求める。また、信号処理回路10は、発振器5を制御して所望の送信信\*

$$\theta 1(i) = \sin^{-1} \{ A \times (\phi 1 + i \cdot 2\pi) / d_1 \} \quad \dots (1)$$

$$\theta 2(j) = \sin^{-1} \{ A \times (\phi 2 + j \cdot 2\pi) / d_2 \} \quad \dots (2)$$

ただし、 $A = (\text{電波の波長} / 2\pi)$ であり、 $i, j = \dots -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ である。

【0022】上記(1)式および(2)式において、 $i, j = 0$ のときは位相折り返しがない場合を意味する。

【0023】図3は、2つの目標物、すなわち、方位 $\theta$ にある第1目標物と方位 $\theta'$ にある第2目標物について、それぞれ位相折り返しを考慮した位相差と方位との関係を示す図である。横軸に目標物の方位(ここでは $\theta$ に代えて $\sin \theta$ をとっている)をとり、縦軸に位相折り返しを考慮した位相差( $\phi 1 + i \cdot 2\pi$ 、または $\phi 2 + j \cdot 2\pi$ )をとっている。

【0024】同図において、実線31は間隔 $d_1$ の素子アンテナ対についての位相折り返しを考慮した位相差( $\phi 1 + i \cdot 2\pi$ )と方位( $\sin \theta$ )との関係を示す特性である。破線32は間隔 $d_2$ の素子アンテナ対についての位相折り返しを考慮した位相差( $\phi 2 + j \cdot 2\pi$ )と方位( $\sin \theta$ )との関係を示す特性である。

【0025】方位 $\theta$ にある第1目標物について、間隔 $d_1$ の素子アンテナ対で位相差 $\phi 1$ 、間隔 $d_2$ の素子アン

\*号を生成せしめる。送信信号は、送信アンテナ4から放射されると共に、その一部がミキサ7〜9に供給される。

【0016】実線11は素子アンテナ1〜3の正面方向を示し、実線12は図示省略した目標物の方位を示している。目標物の方位は正面方向11に対する角度 $\theta$ で表す。符号13は目標物で再放射された電波が素子アンテナ2および3に到達するまでの距離差を示し、符号14は同じく素子アンテナ1および2に到達するまでの距離差を示している。距離差13および14は、幾何学理論によりそれぞれ $d_2 \sin \theta$ および $d_1 \sin \theta$ と表すことができる。

【0017】図2は信号処理回路10での処理手順を示すフローチャートである。

【0018】まず、ステップS1において、素子アンテナ1および2における位相差 $\phi 1$ および素子アンテナ2および3における位相差 $\phi 2$ を演算により求める。ただし、 $-\pi < \phi 1 < \pi$ 、 $-\pi < \phi 2 < \pi$ である。

【0019】つぎに、ステップS2では、位相差 $\phi 1$ に基づいて目標物の予測方位 $\theta 1$ を求め、位相差 $\phi 2$ に基づいて同じ目標物の予測方位 $\theta 2$ を求める。ここでは、位相折り返しがないと仮定した場合の予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ を求めるだけでなく、位相折り返しがあると仮定した場合の予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ も求める。

【0020】つまり、予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ を次の式に基づいて算出する。

【0021】

※テナ対で位相差 $\phi 2$ が得られたとする。 $\phi 1$ および $\phi 2$ をそれぞれ上記(1)式および(2)式に $i, j = 0$ としてそれぞれ代入し、位相折り返しを考慮しない予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ を求める。すなわち、

$$\theta 1(0) = \sin^{-1} \{ A \times \phi 1 / d_1 \} \quad \dots (3)$$

$$\theta 2(0) = \sin^{-1} \{ A \times \phi 2 / d_2 \} \quad \dots (4)$$

を求める。

【0026】 $\theta 1(0) = \theta 2(0)$ であれば、その値が実方位 $\theta$ に他ならない。第1目標物の場合、 $\sin \theta$ 軸上のポイントAで示されるように、 $\sin \theta 1(0) = \sin \theta 2(0)$ 、すなわち $\theta 1(0) = \theta 2(0)$ であるので、実方位 $\theta = \theta 1(0) = \theta 2(0)$ となる。

【0027】次に、方位 $\theta'$ にある第2目標物について検討する。間隔 $d_1$ の素子アンテナ対で位相差 $\phi' 1$ 、間隔 $d_2$ の素子アンテナ対で位相差 $\phi' 2$ が得られたとする。

【0028】第1目標物のときと同様に、まず、 $\phi' 1$ および $\phi' 2$ をそれぞれ上記(1)式および(2)式に $i, j = 0$ としてそれぞれ代入し、位相折り返しを考慮しない予測方位 $\theta' 1$ および $\theta' 2$ を求める。

【0029】その結果、位相差 $\phi^{-1}$ に基づく予測方位 $\theta^{-1}(0)$ を三角関数で表した $\sin\theta^{-1}(0)$ は $\sin\theta$ 軸上のポイントBで示す値となり、位相差 $\phi^{-2}$ に基づく予測方位 $\theta^{-2}(0)$ を三角関数で表した $\sin\theta^{-2}(0)$ は $\theta$ 軸上のポイントCで示す値となった。この図から明らかなように $\sin\theta^{-1}(0) \neq \sin\theta^{-2}(0)$ であり、したがって、 $\theta^{-1}(0) \neq \theta^{-2}(0)$ である。

$$\theta^{-1}(1) = \sin^{-1} \{A \times (\phi^{-1} + 2\pi) / d1\} \quad \dots (5)$$

$$\theta^{-2}(1) = \sin^{-1} \{A \times (\phi^{-2} + 2\pi) / d2\} \quad \dots (6)$$

を求める。

【0032】その結果、予測方位 $\theta^{-1}(1)$ を三角関数で表した $\sin\theta^{-1}(1)$ および予測方位 $\theta^{-2}(1)$ を三角関数で表した $\sin\theta^{-2}(1)$ は、いずれも $\sin\theta$ 軸上のポイントDで示す値となり、両者一致した。したがって、第2目標物の実方位 $\theta$ は、 $\theta^{-1}(1) (= \theta^{-2}(1))$ と決定することができる。

【0033】以上のように、各素子アンテナ対から得られた位相差 $\phi 1$ および $\phi 2$ を上記(1)および(2)式に代入し、 $i$ および $j$ を順次変化させることにより、2つの素子アンテナ対によるそれぞれの予測方位が一致する $i$ および $j$ を試行錯誤的に見出すことにより、目標物の実方位 $\theta$ を検出することができる。

【0034】 $i$ および $j$ は、それぞれ間隔 $d 1$ および $d 2$ の各素子アンテナ対における位相折り返し数を示している。 $i$ および $j$ のとりうる範囲は、受信信号波長、間隔 $d 1$ および $d 2$ 、目標視野角度等に応じて制限することができる。このレーダ装置を車載用として用いる場合、目標視野角度は通常180度またはそれ以下、すなわち、中心方向11に対して最大で左右90度の範囲である。図3では目標視野角度を-90度から+90度までとしており、予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ がそれぞれ $-1 \leq \sin\theta 1 \leq +1$ および $-1 \leq \sin\theta 2 \leq +1$ を満足する範囲で $i$ および $j$ を変化させればよい。

【0035】図4は本発明の第2実施形態を示す構成図である。上述した第1実施形態は、位相モノパルスレーダ装置であったが、本発明は図4に示すようなDBF(デジタル・ビーム・フォーミング)レーダ装置にも適用することができる。

【0036】このDBFレーダ装置は、連続波(CW)に周波数変調(FM)を掛けた送信信号を用いるFM-CWレーダ装置でもある。

【0037】受信アンテナは素子アンテナ41~44を含む素子アンテナアレイで構成されている。送信アンテナ52には電圧制御型発振器51の出力端子が接続されている。電圧制御型発振器51は、信号処理回路49から与えられる制御電圧によって、周波数 $f 0$ の搬送波に対して周波数変調 $\Delta F$ の三角波変調を掛けた信号、すなわち、周波数 $f 0 \pm \Delta F / 2$ の被変調波(送信信号)を出力する。この被変調波は送信アンテナ52から放射※50

\*【0030】この結果から判ることは、第2目標物の実方位 $\theta$ は、2つの素子アンテナ対のいずれか一方または双方において位相折り返しを生じさせる角度であるということである。

【0031】つぎに、 $\phi^{-1}$ および $\phi^{-2}$ をそれぞれ上記(1)式および(2)式に $i, j=1$ としてそれぞれ代入し、1回の位相折り返しを考慮した予測方位 $\theta^{-1}$ および $\theta^{-2}$ を求める。すなわち、

※される。

【0038】素子アンテナ41~48およびその他の素子アンテナにはミキサ45~48およびその他のミキサが1個ずつ設けられている。各ミキサには電圧制御型発振器3からの送信信号の一部であるローカル信号が入力されており、それぞれの素子アンテナからの受信信号はこのローカル信号とミキシングされ中間周波数にダウンコンバートされる。このダウンコンバートによりFM-CWレーダ装置におけるビート信号(送信信号と受信信号の差信号)が得られる。

【0039】ミキサ45~48他と共に信号処理部50を構成する信号処理回路49は、ビート信号に対して高速フーリエ変換処理(FFT処理)およびDBF処理を施すことにより、目標物の距離、相対速度および方位を検出する。なお、三角波変調FM-CW方式による目標物の距離・相対速度の算出方法は公知であるので、説明を省略する。

【0040】また、信号処理回路49は、素子アンテナ42および43における受信信号の位相差 $\phi 1$ および素子アンテナ41および42における受信信号の位相差 $\phi 2$ に基づいて、目標物の正確な方位 $\theta$ を検出する処理を実行する。

【0041】受信アンテナを構成する各素子アンテナは、互いに隣接するもの同士の間隔が $d 1$ であるが、例外的に素子アンテナ41と素子アンテナ42との間隔が $d 2$ となっている。

【0042】図5は、本実施形態の動作手順を示すフローチャートである。

【0043】まず、ステップS21において、DBF合成により所定の視野内の物体検出を行う。ここでの物体検出とは、物体(目標物)の距離、相対速度、および方位を検出することである。このときの検出結果のうち、方位については、グレーティングローブによる誤検知の可能性があるので、ステップS22~24を実行することにより、方位について正しいか否かのチェックを行う。

【0044】ステップS22では、ステップS21での物体検出の結果、互いに距離、相対速度が等しい複数の検出物体があるか否かを判定する。そして、存在する場合には、それらの物体を以後の方位チェック処理の対象

から除外する。

【0045】距離、相対速度が等しい複数の検出物体が存在する場合には、以下に説明する方位チェック処理において誤った結果を導く可能性があるからである。

【0046】ステップS23では、ステップS22で除外されなかった検出物体について、改めて方位を求める。このとき、素子アンテナ間距離の異なる2つの素子アンテナ対を用いてそれぞれ別個に位相モノパルス方式により予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ を求める。 \*

$$\theta 1(i) = \sin^{-1} \{A \times (\phi 1 + i \cdot 2\pi) / d1\} \quad \dots (1)$$

$$\theta 2(j) = \sin^{-1} \{A \times (\phi 2 + j \cdot 2\pi) / d2\} \quad \dots (2)$$

ただし、 $i, j = \dots -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ である。そして、 $i$ および $j$ を変化させて、視野範囲内において $\theta 1(i) = \theta 2(j)$ が成立したとき、その値を物体の方位 $\theta$ とする。そのときの $i$ および $j$ の値は、第1実施形態の説明において既に説明したように、それぞれ第1素子アンテナ対における位相折り返し数および第2素子アンテナ対における位相折り返し数に相当する。

【0049】視野範囲内において $\theta 1(i) = \theta 2(j)$ が成立するような $i$ および $j$ が存在しなかった場合には、その物体に関してステップS21で得られた検出情報特に方位情報は誤りであるとして採用しない。

【0050】なお、 $\theta 1(i) = \theta 2(j)$ のとき、その値が物体の実方位 $\theta$ となることについては、第1実施形態において既に説明したのでここでの説明は省略する。

【0051】図6は本発明の第3実施形態であるレーダ装置を示す構成図である。この実施形態では、受信アンテナを構成する3つの素子アンテナがすべて等間隔 $d1$ で配列されている点が第1実施形態と相違する。この実施形態では、第1素子アンテナ対については第1実施形態と同様に素子アンテナ1および2で構成するが、第2素子アンテナ対については素子アンテナ1および3で構成する。このようにすることにより、隣接する素子アンテナ同士の間隔がすべて $d1$ であっても、第2素子アンテナ対の間隔を $d1$ とは異なる $d2$ とすることができる。

【0052】複数の送信アンテナで構成されたアレーアンテナに関して、一つの素子アンテナだけを他の素子アンテナと異なる間隔で配置することは、すべての素子アンテナを等間隔で配置することに比較して、製造工程を大幅に増加させる。換言すると、本実施形態のように、すべての素子アンテナが間隔 $d1$ で配置されている受信アンテナは製造が容易であり、安価に作製することができる。

【0053】図7は本発明の第4の実施形態であるレーダ装置を示す構成図である。このレーダ装置は第1実施形態の信号処理部6に代えて信号処理部74を備えてい※

\* 【0047】予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ の求め方は、第1実施形態と同様である。すなわち、素子アンテナ間距離が $d1$ である第1素子アンテナ対(42, 43)の位相差 $\phi 1$ および素子アンテナ間距離が $d2$ である第2素子アンテナ対(41, 42)の位相差 $\phi 2$ をまず求める。ついで、予測方位 $\theta 1$ および $\theta 2$ を次の式に基づいて算出する。

【0048】

※る。第1実施形態では、3つの素子アンテナ1~3に対してそれぞれミキサ7~9が対応していた。これに対して、本実施形態では信号処理部74がミキサ72を1個だけ備えており、スイッチ71で素子アンテナ1~3のいずれかと択一的に接続できるようになっている。

【0054】スイッチ71では、信号処理回路73の制御のもとで高速で循環的に切り換えが行われる。これにより、素子アンテナ1~3で受けた信号を時分割してダウコンバートし信号処理回路73に与えることができ、各素子アンテナの受信信号を実質的に第1実施形態と同様に並列処理することができる。

【0055】このように、スイッチ71を用いることにより、高価なミキサの数を減らすことができる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のレーダ装置によれば、アンテナ間距離の異なる2つの素子アンテナ対で得られた位相差に基づいてそれぞれ別個に予測方位を求め、さらに両者を比較することにより、真の方位を知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるレーダ装置の構成図。

【図2】その動作手順を示すフローチャート。

【図3】本発明の検出原理を説明するためのグラフ。

【図4】本発明の第2実施形態であるレーダ装置の構成図。

【図5】その動作手順を示すフローチャート。

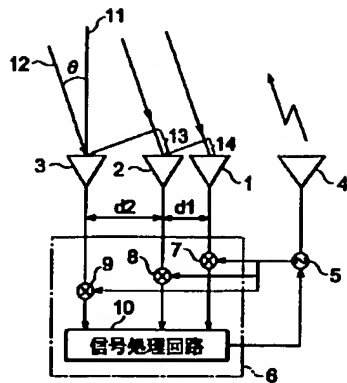
【図6】本発明の第3実施形態であるレーダ装置の構成図。

【図7】本発明の第4実施形態であるレーダ装置の構成図。

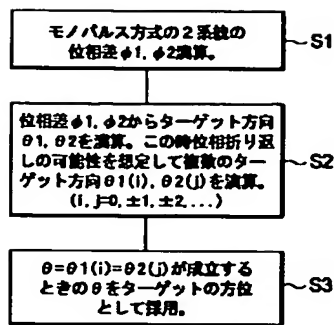
【符号の説明】

1~3, 3', 41~44...素子アンテナ、4...送信アンテナ、5...電圧制御型発振器、6, 50, 74...信号処理部、7~8, 45~48, 72...ミキサ、10, 10', 49, 73...信号処理回路。

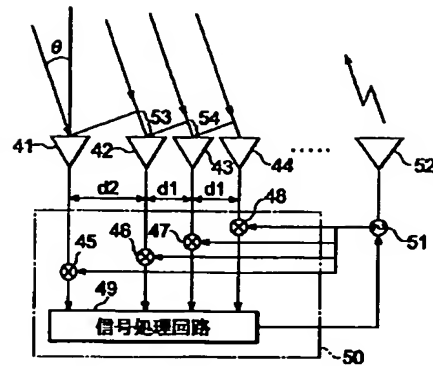
【図1】



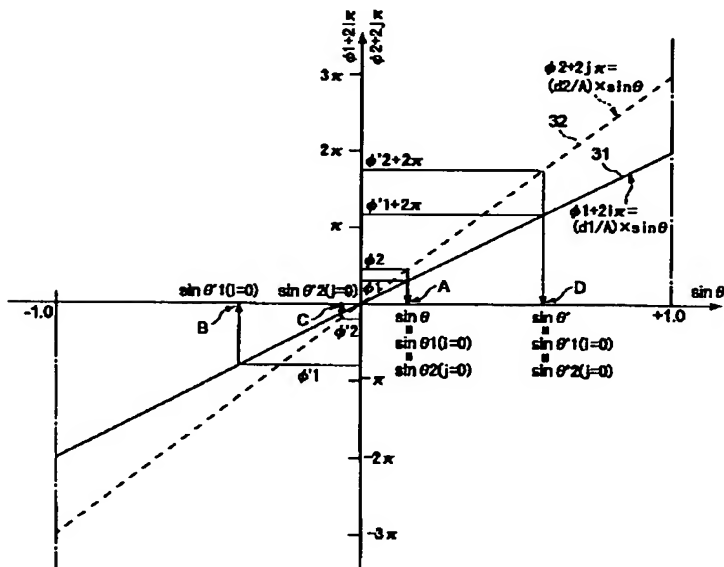
【図2】



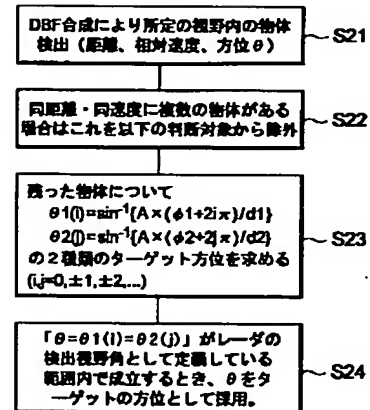
【図4】



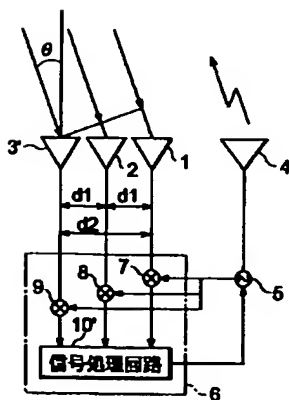
【図3】



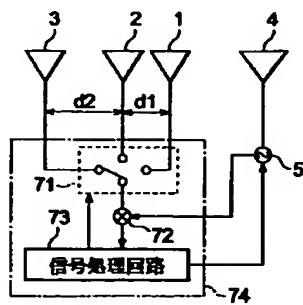
【図5】



【図6】



【図7】



PAT-NO: JP02000230974A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000230974 A  
TITLE: RADAR APPARATUS  
PUBN-DATE: August 22, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKORO, SETSUO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP11031797

APPL-DATE: February 9, 1999

INT-CL (IPC): G01S013/44, G01S013/93 , G01S007/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make preventable an erroneous detection by a radar by comparing a first estimation direction with a second estimation direction and adopting a direction coincident with each other as a detection direction.

SOLUTION: A signal processing part 6 calculates the direction of a target so as to be used as a first estimation direction, on the basis of the phase difference in a received signal between element antennas which are arranged at an interval d1 out of a plurality of element antennas 1 to 3. The direction of the target is calculated so as to be used as a second estimation direction, on the basis of the phase difference in a received signal between element antennas which are arranged at an interval d2, which is different from the interval d1, out of a plurality of the element antennas 1 to 3. In addition, when reflected waves arrive from a target in a direction in which a phase is turned up with reference to any element antenna, the calculation result of the first estimation direction is different from the calculation result of the second estimation direction, when the first estimation result and the second estimation result are calculated without taking into consideration that the phase is turned up. Consequently, a judgment means does not adopt both estimation directions as a detection direction. As a result, it is possible to prevent the erroneous detection of a direction.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO